

126

Circular
Técnica

Pelotas, RS
Dezembro, 2011

Autores

Maria Laura Turino Mattos
Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Ciência do Solo,
Pesquisadora da Embrapa Clima Temperado,
Pelotas, RS,
maria.laura@cpact.embrapa.br

Cley Donizetti Martins Nunes
Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Fitopatologia,
Pesquisador da Embrapa Clima Temperado,
Pelotas, RS,
cley.nunes@cpact.embrapa.br

Silvio Steinmetz
Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Agrometeorologia,
Pesquisador da Embrapa Clima Temperado,
Pelotas, RS,
silvio.steinmetz@cpact.embrapa.br

José Francisco da Silva Martins
Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Entomologia,
Pesquisador da Embrapa Clima Temperado,
Pelotas, RS,
jose.martins@cpact.embrapa.br

Reginaldo José Vieira Junior
Químico Ambiental, Graduando em Técnico Químico,
Bolsista Embrapa, Instituto Federal do Sul,
Pelotas, RS,
juniormleste@hotmail.com

Morjana Luísa Pereira Fácio
Graduada de Química Ambiental, Bolsista Embrapa,
Universidade Católica de Pelotas,
Pelotas, RS, morjana_facio@yahoo.com.br

Matheus Fernandes da Silva
Graduando de Engenharia Eletrônica, B
olsista Embrapa,
Universidade Católica de Pelotas,
fsmatheus@gmail.com

Atividade de Microrganismos do Solo em Diferentes Períodos de Cultivo do Arroz Irrigado

Introdução

Considerações gerais

No Estado do Rio Grande do Sul (RS), onde, na safra 2010/2011, foram cultivados 1.162,1 ha de arroz irrigado por inundação, a semeadura da lavoura concentrou-se no período de 15 de outubro a 15 de novembro (COMPANHIA, 2011). A época de semeadura é um dos principais fatores que definem a produtividade de grãos de arroz irrigado (REUNIÃO, 2010).

Experimentos de épocas de semeadura têm sido usados para avaliar o comportamento de cultivares e linhagens de arroz nas diferentes regiões produtoras do RS pelo fato de exporem os genótipos a condições ambientais diferenciadas, fornecendo subsídios ao zoneamento agrícola (STEINMETZ et al., 2009), assim buscando evitar riscos de perdas de produtividade em função de semeaduras antecipadas que possam expor as sementes ao ataques de patógenos.

A prevalência e a severidade de doenças dependem da presença de patógenos virulentos, da suscetibilidade da cultivar e de condições ambientais favoráveis. Por isso, há necessidade de obter informações de base científica sobre os efeitos do tratamento de sementes de diferentes cultivares de arroz com fungicidas em épocas de semeadura antecipadas ao período recomendado, principalmente frente à condição de menor umidade e de temperatura do solo (NUNES et al., 2004 citado por Nunes et al., 2009).

A aplicação dos ingredientes ativos carboxina + tiram, em formulação comercial, via tratamento de sementes, é o método de controle que predomina nas lavouras orizícolas do estado. Porém, apesar do registro para a cultura do arroz (BRASIL, 2010), esse fungicida não é



Foto: Maria Laura turino Mattos

recomendado para a cultura do arroz irrigado (REUNIÃO, 2010), gerando preocupação do ponto de vista da segurança do alimento e do ambiente.

As variações climáticas durante os diferentes períodos de cultivo de arroz também provocam a ocorrência de uma flutuação na atividade dos microrganismos do solo, inclusive de populações de fungos que podem ser patógenos de sementes. Essa flutuação é maior nas camadas mais superficiais do solo, onde existem as maiores oscilações na umidade (CATELLAN; VIDOR, 1990). Pelo exposto e considerando-se que a taxa de reações químicas das células microbianas é uma função direta da temperatura, as análises biológicas e bioquímicas do solo, tais como a biomassa, atividade e população microbiana, são indicadores sensíveis para monitorar a interação de fatores ambientais sobre o comportamento dos microrganismos do solo. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi determinar a atividade de microrganismos do solo em diferentes períodos de cultivo do arroz, visando criar bases científicas que possibilitem definir a real necessidade do tratamento de sementes com fungicidas.

Características das avaliações microbianas

A atividade dos microrganismos do solo foi determinada por meio dos seguintes indicadores: carbono da biomassa microbiana (Cmic); nitrogênio da biomassa microbiana (Nmic); liberação de CO₂; método da hidrólise de diacetato de fluoresceína (FDA) e população fúngica do solo (Unidades Formadoras de Colônia = UFC). As avaliações foram realizadas em amostras de solo provenientes de um experimento de campo instalado na Estação Experimental Terras Baixas (ETB), da Embrapa Clima Temperado, em Capão do Leão, RS, no período de agosto a outubro de 2010. O solo da área experimental, um Planossolo Háplico, apresentou as seguintes características: argila (13%), pH (4,8); matéria orgânica (1,4 g dm⁻³); fósforo (14,7 mg dm⁻³); potássio (71 mg dm⁻³).

A semeadura (cultivar BRS Querência) foi realizada na densidade de 130 kg ha⁻¹, em

parcelas com nove fileiras de 5 metros de comprimento, espaçadas em 17,5 cm. As parcelas corresponderam a quatro épocas de cultivo e as subparcelas aos tratamentos. Os tratamentos compreenderam o cultivo de sementes com poder germinativo (PG) de 92% (T1) e de 63% (T2) não tratadas com fungicidas, semeadas em área sem histórico de ocorrência de doenças de raízes e de colmos na cultura do arroz irrigado. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com parcelas divididas.

As amostragens foram efetuadas em 2010, nos dias 30/08, 17/09, 11/10 e 29/10, totalizando quatro épocas de semeadura de arroz. Para ambos os tratamentos, coletaram-se quatro amostras compostas, constituídas por dez subamostras, na profundidade de 0-10 cm, mantendo-se sob refrigeração (+ 4 °C), e seu processamento foi realizado no máximo até 24 horas após a coleta. A temperatura e a tensão de água no solo foram registradas, em uma parcela, por meio de dois termistores acoplados a um sistema eletrônico de aquisição de dados e pela média de dois tensiômetros instalados a 5 cm de profundidade, diariamente durante os períodos de cultivo de arroz irrigado.

O Cmic foi estimado pelo método descrito por Vance et al. (1987) e o Nmic pelo método semimicro *Kjedahl*, descrito por Tedesco et al. (1995). A atividade microbiana foi estimada pela liberação de CO₂ do solo, em triplicata, resultando num total acumulado de sete dias (STOTZKY, 1965) e por meio do método FDA (MONTEIRO, 2000). A população fúngica do solo foi avaliada por meio da técnica da contagem em placas de Petri, em triplicata, empregando-se o meio de cultura *Martin's rose bengal* (MARTIN, 1950). A contagem dos fungos foi feita após sete dias de incubação e calculou-se o coeficiente de variação (C.V.).

Os parâmetros microbianos avaliados foram influenciados pela variação dos fatores ambientais, como temperatura e tensão de água do solo (Tabela 1). O Cmic sofreu uma tendência de estímulo na segunda época de semeadura (17/09), que foi antecedida por um período de excesso hídrico (Figura 1). O comportamento da atividade microbiana

(FDA) foi semelhante. A liberação de CO_2 foi mais afetada pelas temperaturas do solo mais elevadas e menor disponibilidade hídrica no mês de outubro. Esse aumento na liberação de CO_2 deve estar relacionado ao

maior efeito rizosférico da cultura em função da elevação da temperatura (CATELLAN; VIDOR, 1990).

Tabela 1. Carbono e nitrogênio da biomassa microbiana, liberação de C-CO_2 , hidrólise de diacetato de fluoresceína (FDA), temperatura e tensão de água no solo em diferentes períodos de cultivo de arroz irrigado. Médias de três repetições. C.V. (%) d"20. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2011.

Tratamentos	Datas de cultivo	Cmic	Nmic	C- CO_2 liberado ⁽¹⁾	FDA	Temperatura do solo	Tensão de água no solo
		mg kg ⁻¹ de solo seco		mg 200 g ⁻¹ solo seco	mg kg ⁻¹ de solo seco	°C	mmHg
Semente PG 92%	30/08/10	85,91	3,39	7,13	33,57	18,2	0
Semente PG 92%	17/09/10	109,25	3,14	7,87	35,46	15,8	- 200
Semente PG 92%	13/10/10	63,59	3,55	7,96	23,86	20,5	- 450
Semente PG 92%	29/10/10	75,92	2,85	11,67	25,42	20,7	- 330
Semente PG 63%	30/08/10	50,39	3,36	8,74	25,63	18,2	0
Semente PG 63%	17/09/10	101,67	4,72	7,45	36,55	15,8	- 200
Semente PG 63%	13/10/10	75,98	2,67	9,71	21,14	20,5	- 450
Semente PG 63%	29/10/10	65,74	2,51	13,77	26,87	20,7	- 330

(1) Liberação total ocorrida durante sete dias de incubação.

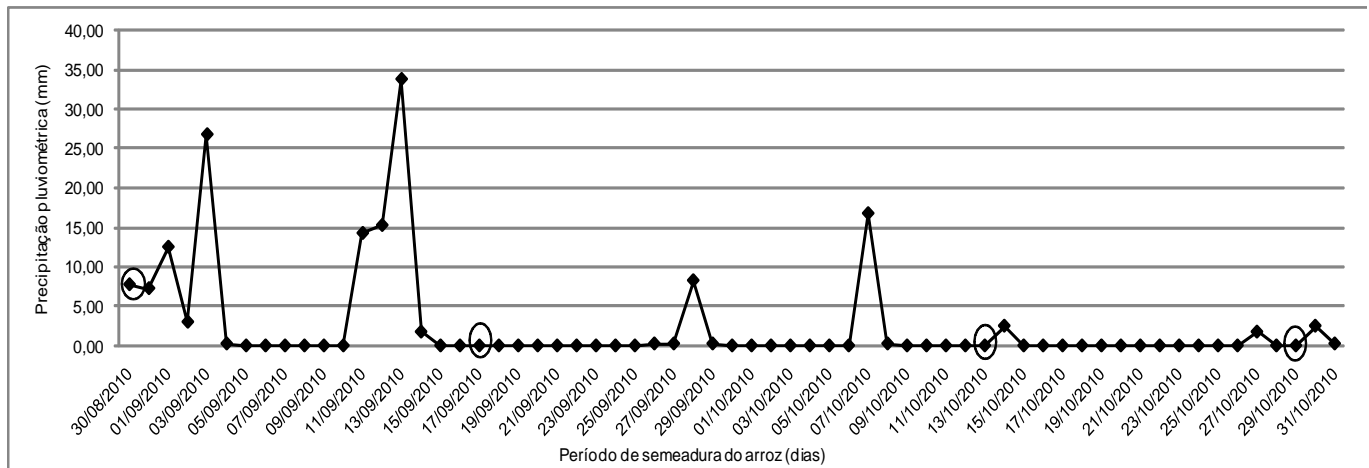


Figura 1. Precipitação pluviométrica diária no período de semeadura do arroz. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2011.

A população fúngica do solo foi semelhante nas parcelas de ambos os tratamentos, variando ao longo dos períodos de cultivo (Figura 2). Em geral, a população foi baixa na primeira época de semeadura, evidenciando, a partir desse ponto, aumento no crescimento até a quarta época. A partir de setembro, quando a temperatura do solo elevou-se e aumentou a tensão de água no solo, houve maior crescimento da população fúngica. Estabeleceu-se uma regressão linear positiva entre o número de unidades

formadoras de colônias (UFC) dos fungos e os períodos de cultivo arroz (Figura 2), evidenciando-se uma tendência de aumento da população fúngica conforme a sucessão dos períodos de cultivo.

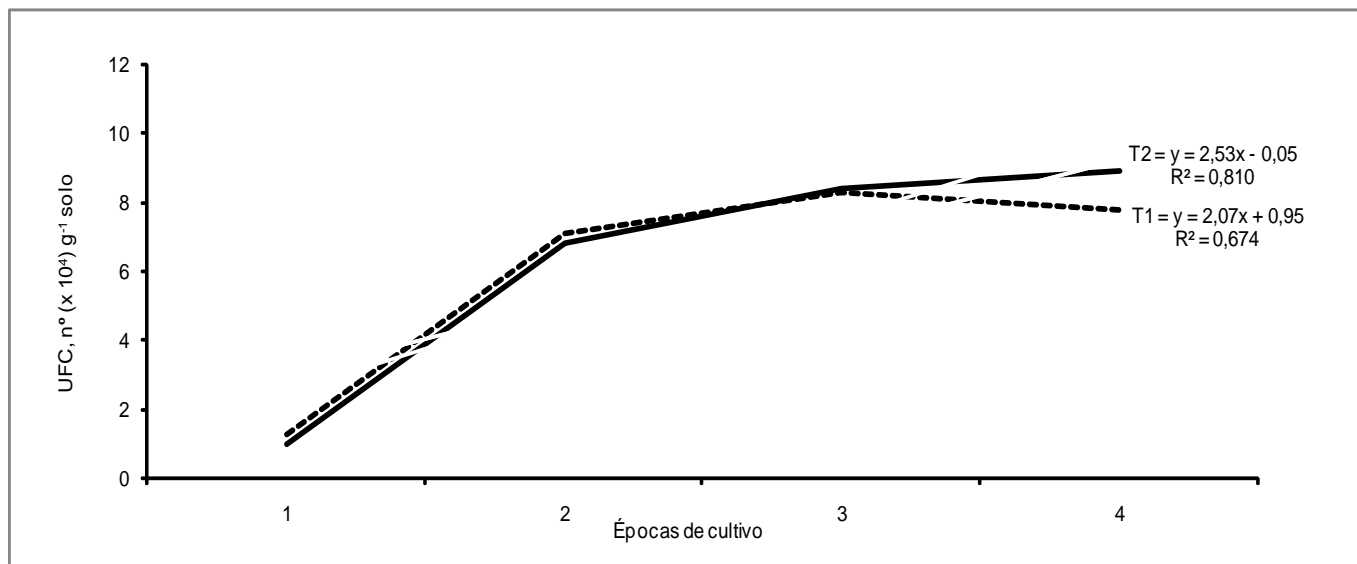


Figura 2. População fúngica no solo em diferentes períodos de cultivo de arroz irrigado (1 = 30/08/10; 2 = 17/09/10; 3 = 13/10/10; 4 = 29/10/10) utilizando-se sementes com PG de 92% (T1) e 65% (T2). Média da contagem de três placas. C.V. (%) d'15. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2011.

A partir de da segunda quinzena de setembro, a tensão de água no solo aumentou, sendo mais acentuada em outubro (Tabela 1), não afetando a população fúngica que foi estimulada nesse período. Fungos são geralmente mais tolerantes a maiores potenciais de água no solo do que bactérias (PAUL; CLARK, 1988), sendo que a faixa de umidade ideal para o desenvolvimento desses organismos é de 60-70% da capacidade de retenção de água de um solo (BRANDÃO, 1992). Nas avaliações de outubro, efetuadas após um período de forte escassez de chuvas (Figura 2), devido à influência do fenômeno La Niña (STEINMETZ, 2004), o fator temperatura do solo foi determinante para a maior atividade fúngica.

Considerações finais

Em anos de escassez de chuvas, o crescimento da população fúngica em Planossolo Háplico é menor em períodos de cultivo nos quais a temperatura do solo é inferior a 20 °C.

Agradecimentos

Aos funcionários do Laboratório de Microbiologia Agrícola e Ambiental da Embrapa Clima Temperado, pelo auxílio na coleta e análise das amostras de solo

Referências

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Ingredientes ativos**. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 20 maio 2011.
- BRANDÃO, E. M. Os componentes da comunidade microbiana do solo. In: CARDOSO, E. J. B. N.; TSAI, S. M.; NEVES, M. C. P. **Microbiologia do solo**. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1992. 360 p.
- CATTELAN, A. J.; VIDOR, C. Flutuações na biomassa, atividade e população microbiana do solo, em função de variações ambientais. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**: Campinas, v. 14, p. 133-142, 1990.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento de safra brasileira**: grãos, oitavo levantamento, maio 2011. Brasília, DF: CONAB, 2011. 46 p. Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11_05_12_10_34_30_graos_-_boletim_maio-2011.pdf. Acesso em: 20 maio 2011.
- MARTIN, J. P. *Use of acid, rose bengal and streptomycin in the plate method for estimating soil fungi*. **Soil Science**, Baltimore, v. 69, p. 215-232, 1950.
- MONTEIRO, T. R. R. Estimativa da atividade microbiana: método de hidrólise do diaacetato de fluoresceína. In: FRIGHETTO, R. T.S.; VALARINI, P. J. **Indicadores biológicos e bioquímicos da qualidade do solo**: manual técnico, Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000. 198 p.
- NUNES, C. M. D.; FAGUNDES, P. R. R.; MARTINS, J. F. da S.; MAGALHÃES JÚNIOR, A. M.; STEINMETZ, S.; SEVERO, A. C. M.; RODRIGUES, S. M. *Efeito do tratamento de sementes sobre o comportamento de cultivares de arroz irrigado em diferentes épocas de semeadura*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 6., 2009, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: IRGA, 2009. p. 389-391.
- PAUL, E. A.; CLARK, F. E. **Soil microbiology and biochemistry**. San Diego: Academic Press, 1988. 275 p.
- REUNIÃO TÉCNICA DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 28., 2010, Bento Gonçalves. **Arroz irrigado**: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. Porto Alegre: SOSBAI, 2010. 188 p.
- STEINMETZ, S.; FAGUNDES, P. R. R.; JÚNIOR MAGALHÃES, A. M.; SCIVITTARO, W. B.; DEIBLER, A. N.; THEISEN, G. **Produtividade de cultivares de arroz irrigado em função da época de semeadura**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009. 23 p. (Embrapa Clima Temperado. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 111).
- STEINMETZ, S. Influência do clima na cultura do arroz irrigado no Rio Grande do Sul. In: GOMES, A. da S.; MAGALHÃES JÚNIOR, A. M. de. **Arroz irrigado no Sul do Brasil**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 899 p.
- STOTZKY, G. Microbial respiration. In: Black, C.A. (Ed.) **Methods of soil analysis**, Madison: American Society of Agronomy, 1965. v. 2, p. 1550-1572.
- TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C. A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S. J. **Análise de solo, plantas e outros materiais**. 2. ed. rev. amp. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, 1995. 174 p. (UFRGS. Boletim técnico, 5).
- VANCE, E.D.; BROOKES, P.C.; JANKINSON, D.S. An extraction method for measuring soil microbial biomass C. **Soil Biology and Biochemistry**, Oxford, v. 19, p. 703-707, 1987.

Circular

Técnica, 126

*Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento*

**GOVERNO
FEDERAL**

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado

Endereço: BR 392, Km 78, Caixa Postal 403
Pelotas, RS - CEP 96010-971

Fone: (0xx53) 3275-8100

Fax: (0xx53) 3275-8221

E-mail: www.cpact.embrapa.br
sac@cpact.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2011) 30 cópias

**Comitê de
publicações**

Presidente: Ariano Martins de Magalhães
Júnior

Secretária- Executiva: Joseane Mary Lopes
Garcia

Membros: Márcia Vizzotto, Ana Paula Schneid
Afonso, Giovani Theisen, Luis Antônio Suita de
Castro, Flávio Luiz Carpena Carvalho, Christiane
Rodrigues Congro Bertoldi, Regina das Graças
Vasconcelos dos Santos, Isabel Helena Vernetti
Azambuja, Beatriz Marti Emygdio.

Expediente

Supervisor editorial: Antônio Luiz Oliveira Heberlé

Revisão de texto: Bárbara Chevallier Cosenza

Editoração eletrônica: Juliane Nachtigall (estagiária)